

Un outil de traitement des treillis imbriqués

Geneviève Roberge

Étudiante au baccalauréat en informatique
Université du Québec en Outaouais

Août 2005

Description initiale du projet

Contexte général

Le problème central du domaine de la présentation de graphes est de trouver un algorithme qui produit un tracé donné, de sorte que certaines propriétés du graphe soient rapides à observer par un humain. Ceci permet de systématiser et d'accélérer le processus cognitif de l'information contenue dans le graphe. En particulier, les propriétés comme la symétrie, la minimisation du nombre d'intersections d'arcs, le placement de sommets dans les positions d'une grille, etc., sont considérées ici comme les principaux critères d'esthétique. Dans la visualisation des ensembles de données de grande taille, avec divers types de relations entre les données, d'autres critères de présentation entrent en jeu comme, par exemple, l'exposition de sous-ensembles avec une grande corrélation ou bien la projection de la visualisation, de sorte que certains éléments de données ou des relations entre eux deviennent invisibles.

Tâches à accomplir

L'analyse formelle de concepts et les treillis de concepts (Galois) constituent un fondement théorique attrayant pour la découverte de connaissances dans les bases de données. Dans le cadre de son travail, l'étudiante devra faire une étude théorique de différents critères de présentation des treillis de concepts. Ensuite, elle développera un logiciel de visualisation des treillis de concepts. Dans le cadre de ce logiciel, il est prévu de produire certaines animations qui pourront exposer, par exemple, les évolutions des images de treillis quand un usager change les paramètres de visualisation.

Travaux antérieurs connexes

Galicia

Galicia est un logiciel libre qui a été bâti pour créer, visualiser et sauvegarder des treillis de concepts. Il contient une multitude d'algorithmes pour calculer et afficher les données et aussi pour extraire les règles d'association d'un contexte donné. Dans le cadre de notre projet, cette plateforme a été

d'une importance capitale puisque c'est à elle qu'a été greffé notre produit final.

Concept Explorer

Concept Explorer est une autre application traitant les treillis de concepts, mais elle est certainement plus simple que Galicia. Elle permet d'exécuter les opérations de base visant à produire un treillis, mais elle tient sa force selon nous dans la foule d'options qu'elle rend disponibles pour manipuler les treillis affichés. En ce sens, elle inclut une fonctionnalité de projection sur les objets et les attributs du contexte, elle inclut également diverses options pour montrer les noeuds reliés à un noeud choisi et elle offre plusieurs façons d'afficher les noeuds et les étiquettes des noeuds pour faire ressortir différents types d'information.

ToscanaJ

ToscanaJ pour sa part est une application toute dédiée à l'affichage des treillis imbriqués, c'est-à-dire qu'une application externe doit être utilisée pour créer les différents treillis. Toutefois, elle est la seule qui soit ressortie de nos recherches pour ce qui est de l'affichage des treillis imbriqués. Elle permet elle aussi de montrer les noeuds ayant certains liens d'intérêt avec un noeud choisi et de sélectionner un format d'étiquettes voulu.

Résultats obtenus

Éditeur de contextes valués

Le premier résultat concret obtenu a consisté en un éditeur de contextes valués, accompagné des méthodes pertinentes de conversion en contextes binaires. Cet éditeur permet donc d'entrer un ensemble de relations valuées entre des objets et des attributs caractérisant ces objets, c'est-à-dire des relations de la forme : l'objet O possède la valeur V pour l'attribut A. Cet ensemble de relations peut ensuite être converti en ensemble de relations binaires (relations de la forme : l'objet O possède/ne possède pas l'attribut A), type de relations nécessaire à la création d'un treillis de concepts. La conversion se fait de manière manuelle ou de manière automatique, selon le choix

de l'utilisateur. La raison justifiant la construction d'un tel éditeur est que les contextes valués sont souvent les plus intéressants pour la construction de treillis imbriqués. Ceci est dû à la grande cohésion existant entre les attributs binaires issus de la conversion d'un attribut valué, qui permet de créer un treillis par attribut valué.

Éditeur de contextes imbriqués

Selon une suite logique, la partie du projet qui a suivi a été la construction d'un éditeur de contextes imbriqués, c'est-à-dire le développement d'une interface permettant de choisir d'une part les contextes binaires à inclure dans le treillis imbriqué et d'autre part les attributs à placer aux différents niveaux du treillis. Pour faciliter l'établissement d'une correspondance entre les niveaux du contexte et les niveaux du treillis, des couleurs ont été assignées aux éléments liés.

Outil de visualisation des treillis imbriqués

Enfin la construction de l'outil de visualisation des treillis imbriqués, le but de ce projet, a pu être développé. Cet outil essaie de rendre la navigation dans le treillis la plus aisée possible, mais aussi de donner beaucoup d'information à la fois sans pour autant encombrer l'image rendue. Des opérations de projection ont été incluses, ainsi que des options quant à l'affichage des étiquettes et quant au comportement associé à la sélection d'un ou de plusieurs noeuds dans le treillis. Une vue arborescente de l'imbrication des noeuds des différents treillis a également été ajoutée pour faciliter la navigation et rendre toujours accessible en un coup d'oeil la position d'un noeud d'un treillis. De plus, des mécanismes de gestion de la structure graphique des treillis affichés ont été intégrés. Ainsi, l'utilisateur peut choisir parmi certains types de structures prédéfinies la structure qui lui convient et il peut aussi créer sa propre structure.

Connaissances acquises

Librairie Swing de Java

Ce projet étant développé en langage Java, avec ses composantes Swing, il nous a évidemment permis de nous familiariser énormément avec la librairie Swing de Java. Plus particulièrement les classes concernant les structures tabulaires (JTable) et les structures arborescentes (JTree) ont dû être étudiées à fond.

Analyse formelle de concepts

Toutefois, derrière l'interface développée, beaucoup de théorie a été incluse, en particulier en ce qui concerne l'analyse formelle de concepts, un sujet qui nous était totalement inconnu avant le début du projet. De cette manière nous sommes devenus plutôt confortable avec les notions entourant les treillis de concepts et aussi, bien sûr, les treillis imbriqués.

Affichage et compréhension humaine

Enfin, comme l'objectif du projet était également de trouver une manière d'afficher les informations de façon agréable et compréhensible pour l'utilisateur, nous avons eu tout au long du projet à nous préoccuper des interactions avec un être humain. Ce facteur qui semble en premier lieu très simple à prendre en considération s'est avéré finalement être un certain défi et cette sensibilisation constitue sûrement un apprentissage important apporté par le projet.

Bibliographie

- [1] P. Vorobiev M. Robinson. *Swing*. Manning, Greenwich, 2003.
- [2] G. Stumme. *Local Scaling in Conceptual Data Systems*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996.
- [3] P. Lebrun Valtchev, R. Missaoui. A partition-based approach towards constructing galois (concept) lattices. *Discrete Mathematics*, 256 :801–829, 2002.